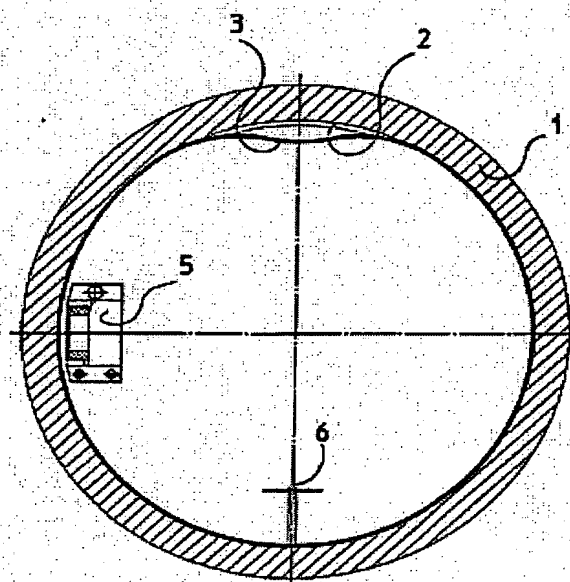


**Angle measuring device**

**Patent number:** DE4331668  
**Publication date:** 1995-03-23  
**Inventor:** FEICHTINGER KURT (DE)  
**Applicant:** HEIDENHAIN GMBH DR JOHANNES (DE)  
**Classification:**  
- international: G01B21/22; G01B3/10; G01D11/02  
- european: G01D5/347  
**Application number:** DE19934331668 19930917  
**Priority number(s):** DE19934331668 19930917

**Abstract of DE4331668**

In accordance with Figure 1, an angle measuring device has a carrying (bearing) member (1) which has a groove (2) on its inner wall. A scale carrier (3) provided with a measuring scale (4) is adapted in length to the circumference of the groove (2) in such a way that it can be snapped into the groove (2) without play (backlash).



Data supplied from the esp@cenet database - Worldwide

**BEST AVAILABLE COPY**



⑬ BUNDESREPUBLIK  
DEUTSCHLAND



DEUTSCHES  
PATENTAMT

⑫ Offenlegungsschrift  
⑩ DE 43 31 668 A 1

⑤ Int. Cl.<sup>8</sup>:  
G 01 B 21/22  
G 01 B 3/10  
G 01 D 11/02

⑳ Aktenzeichen: P 43 31 668.9  
㉑ Anmeldetag: 17. 9. 93  
㉒ Offenlegungstag: 23. 3. 95

DE 43 31 668 A 1

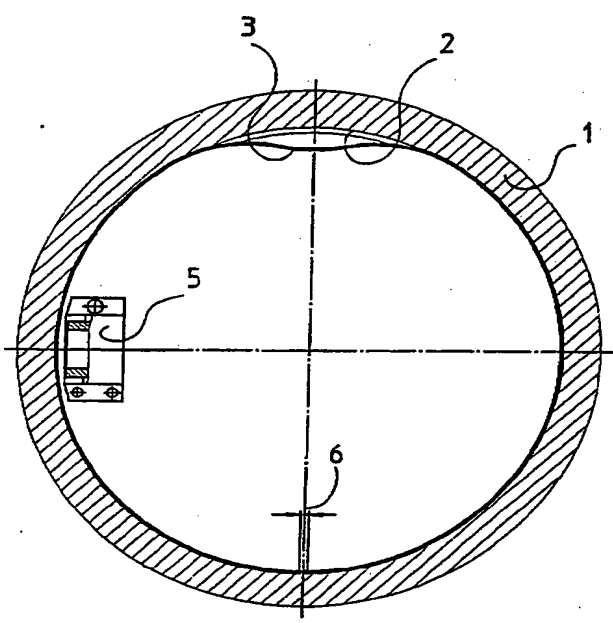
㉑ Anmelder:  
Dr. Johannes Heidenhain GmbH, 83301 Traunreut,  
DE

㉒ Erfinder:  
Feichtinger, Kurt, 83349 Palling, DE

Prüfungsantrag gem. § 44 PatG ist gestellt

㉔ Winkelmeßeinrichtung

㉕ Gemäß Figur 1 weist eine Winkelmeßeinrichtung einen Trägerkörper (1) auf, der an seiner Innenwandung eine Nut (2) aufweist. Ein mit einer Meßteilung (4) versehener Teilungsträger (3) ist in seiner Länge so auf den Umfang der Nut (2) abgestimmt, daß er spielfrei in die Nut (2) einschnappbar ist.



Die folgenden Angaben sind den vom Anmelder eingereichten Unterlagen entnommen

BUNDESDRUCKEREI 01. 95 408 082/134

5/30

BEST AVAILABLE COPY

DE 43 31 668 A 1

## Beschreibung

Die Erfindung bezieht sich auf eine Winkelmeßeinrichtung gemäß dem Oberbegriff des Anspruches 1.

Derartige Winkelmeßeinrichtungen sind bekannt und in dem Buch "Digitale Längen- und Winkelmeßtechnik"; Autor: Alfons Ernst; Verlag moderne industrie AG & Co. Landsberg/Lech, 1991, ISBN 3-478-93034-0, Seiten 60 und 61 beschrieben.

Die dort gezeigte Anordnung weist einen kreisringförmigen Trägerkörper auf, bei dem ein Stahlband mit einer Inkrementalteilung auf den Umfang eines Rundtisches gespannt ist. Die Enden des Bandes sind auf Spannklotzchen geschweißt, die so präzise gefertigt sind, daß sie bei der Montage an dem Trägerkörper — beispielsweise einem Rundtisch — nur noch zusammengeschraubt werden müssen.

Eine andere Winkelmeßeinrichtung ist in der DE 34 38 550 C1 gezeigt. Dort ist eine Inkremental-Teilung in der Innenwand eines kreisringförmigen Körpers integriert, der Bestandteil eines Kugellagers ist.

Die beiden aufgezeigten Lösungen für die Teilungsanordnung bei Winkelmeßeinrichtungen weisen gewisse Nachteile auf.

Bei der erstgenannten Lösung können bei hohen Drehzahlen durch die Fliehkraft Meßfehler auftreten.

Bei der zweiten Lösung bereitet die Teilungsaufbringung im Innenbereich des Kugellagers fertigungstechnische Probleme.

Der Erfindung liegt die Aufgabe zugrunde, eine Winkelmeßeinrichtung zu schaffen, die die vorgenannten Nachteile nicht aufweist, sondern bei der die Meßteilung einfach zu fertigen und zu montieren ist und die auch bei großen Durchmessern und hohen Drehzahlen zuverlässig arbeitet.

Diese Aufgabe wird durch eine Winkelmeßeinrichtung mit den Merkmalen des Anspruches 1 gelöst, wobei die Vorrichtung durch die Merkmale der Unteransprüche in vorteilhafter Weise ausgestaltet wird.

Mit Hilfe der Zeichnungen wird die Erfindung anhand eines Ausführungsbeispiels noch näher erläutert.

Es zeigt

Fig. 1 eine Draufsicht auf eine schematisch dargestellte Winkelmeßeinrichtung im vormontierten Stadium;

Fig. 2 eine Winkelmeßeinrichtung gemäß Fig. 1 im Querschnitt und

Fig. 3 eine derartige Winkelmeßeinrichtung im fertig montierten Zustand.

Eine in Fig. 1 in der Draufsicht schematisch dargestellte Winkelmeßeinrichtung weist einen kreisringförmigen, drehbaren Trägerkörper 1 auf. In der Innenwand des Trägerkörpers 1 ist eine umlaufende Nut 2 eingearbeitet. Ein flexibles Band 3, vorzugsweise ein Stahlband, weist eine Meßteilung 4 auf (in Fig. 2 dargestellt), die als Inkrementalteilung für fotoelektrische Abtastung ausgebildet ist. Die Meßteilung kann aber auch in codierter Form und/oder für jedes beliebige physikalische Abtastprinzip ausgebildet sein.

Zur Abtastung der Meßteilung 4 ist eine Abtasteinrichtung 5 vorgesehen, die gegenüber dem drehbaren Trägerkörper 1 stationär angeordnet ist.

Das flexible Band 3 bildet einen endlosen flexiblen Ring, dessen Umfang auf den Umfang der Nut 2 exakt abgestimmt ist. Selbstverständlich ist auch ein endliches Band 3 realisierbar, das an seinen Enden in der Nut 2 fixiert wird.

Eine besonders vorteilhafte Lösung besteht darin, daß das Band 3 in seiner Länge so genau auf den Umfang der

Nut 2 abgestimmt ist, daß es beim Einlegen in die Nut 2 des Trägerkörpers 1 mit einer Art Knackfrosch-Effekt einschnappt und sich anschließend frei entspannen kann. Um eine Relativbewegung zwischen dem Band 3 und dem Trägerkörper 1 bei dynamischem Wechselbetrieb zu vermeiden, empfiehlt sich eine Fixierung, zum Beispiel mit Kleber.

Auch andere Befestigungsarten sind zulässig, aber es muß gewährleistet sein, daß das Band 3 keinen Spannungen unterliegt.

Die Fig. 1 zeigt das Band 3 im vormontierten Zustand, wobei die Ausbeulung im "nördlichen" Bereich mit dem Knackfrosch-Effekt überwunden werden muß, damit das Band 3, wie in Fig. 3 dargestellt, vollständig und spiel frei in der Nut 2 im Innenwand-Bereich des Trägerkörpers 1 anliegt.

Im Idealfall ist keine weitere Fixierung notwendig, aber die angeführten Befestigungsarten sind ohne Anspruch auf Vollständigkeit möglich.

## Patentansprüche

1. Winkelmeßeinrichtung mit einem eine Teilung (4) tragenden flexiblen Band als Teilungsträger (3), der an einem drehbaren kreisringförmigen Trägerkörper (1) befestigt ist und einer stationären Abtasteinrichtung (5), dadurch gekennzeichnet, daß der Teilungsträger (3) an der Innenwand des Trägerkörpers (1) angeordnet ist.
2. Winkelmeßeinrichtung nach Anspruch 1, dadurch gekennzeichnet, daß der bandförmige Teilungsträger (3) in einer umlaufenden Nut (2) in der Innenwand des Trägerkörpers (1) angeordnet ist.
3. Winkelmeßeinrichtung nach Anspruch 2, dadurch gekennzeichnet, daß der Teilungsträger (3) in die Nut (2) einschnappbar ist.
4. Winkelmeßeinrichtung nach Anspruch 3, dadurch gekennzeichnet, daß die Länge des Teilungsträgers (3) und der Umfang der Nut (2) so aufeinander abgestimmt sind, daß der Teilungsträger (3) spielfrei in der Nut (2) eingebettet ist.
5. Winkelmeßeinrichtung nach Anspruch 1, dadurch gekennzeichnet, daß der Teilungsträger (3) an der Innenwand des Trägerkörpers (1) durch Kleben, Schweißen, Nieten etc. befestigt ist.
6. Winkelmeßeinrichtung nach Anspruch 2, dadurch gekennzeichnet, daß der Teilungsträger (3) in der Nut (2) fremdmittelfrei durch Eigenspannung befestigt ist.
7. Winkelmeßeinrichtung nach Anspruch 2, dadurch gekennzeichnet, daß der Teilungsträger (3) mittels Fremdmitteln in der Nut (2) befestigt ist.
8. Winkelmeßeinrichtung nach Anspruch 1, dadurch gekennzeichnet, daß der Teilungsträger (3) ein flexibles Stahlband ist.
9. Winkelmeßeinrichtung nach Anspruch 1, dadurch gekennzeichnet, daß der Trägerkörper (1) Bestandteil eines Rotationslagers ist.
10. Winkelmeßeinrichtung nach Anspruch 9, dadurch gekennzeichnet, daß das Rotationslager als Gleit-, Wälz- oder Hydrolager ausgebildet ist.
11. Winkelmeßeinrichtung nach Anspruch 4, dadurch gekennzeichnet, daß der Teilungsträger (3) einen Stoß (6) aufweist, der kleiner als eine Teilungsperiode der Meßteilung (4) ist.
12. Winkelmeßeinrichtung nach Anspruch 1, dadurch gekennzeichnet, daß der Teilungsträger (3) mehrere Teilungsspuren aufweist.

13. Winkelmeßeinrichtung nach Anspruch 1, dadurch gekennzeichnet, daß der Teilungsträger (3) als Endlosband ausgebildet ist.

Hierzu 2 Seite(n) Zeichnungen

5

10

15

20

25

30

35

40

45

50

55

60

65

BEST AVAILABLE COPY

FIG. 1

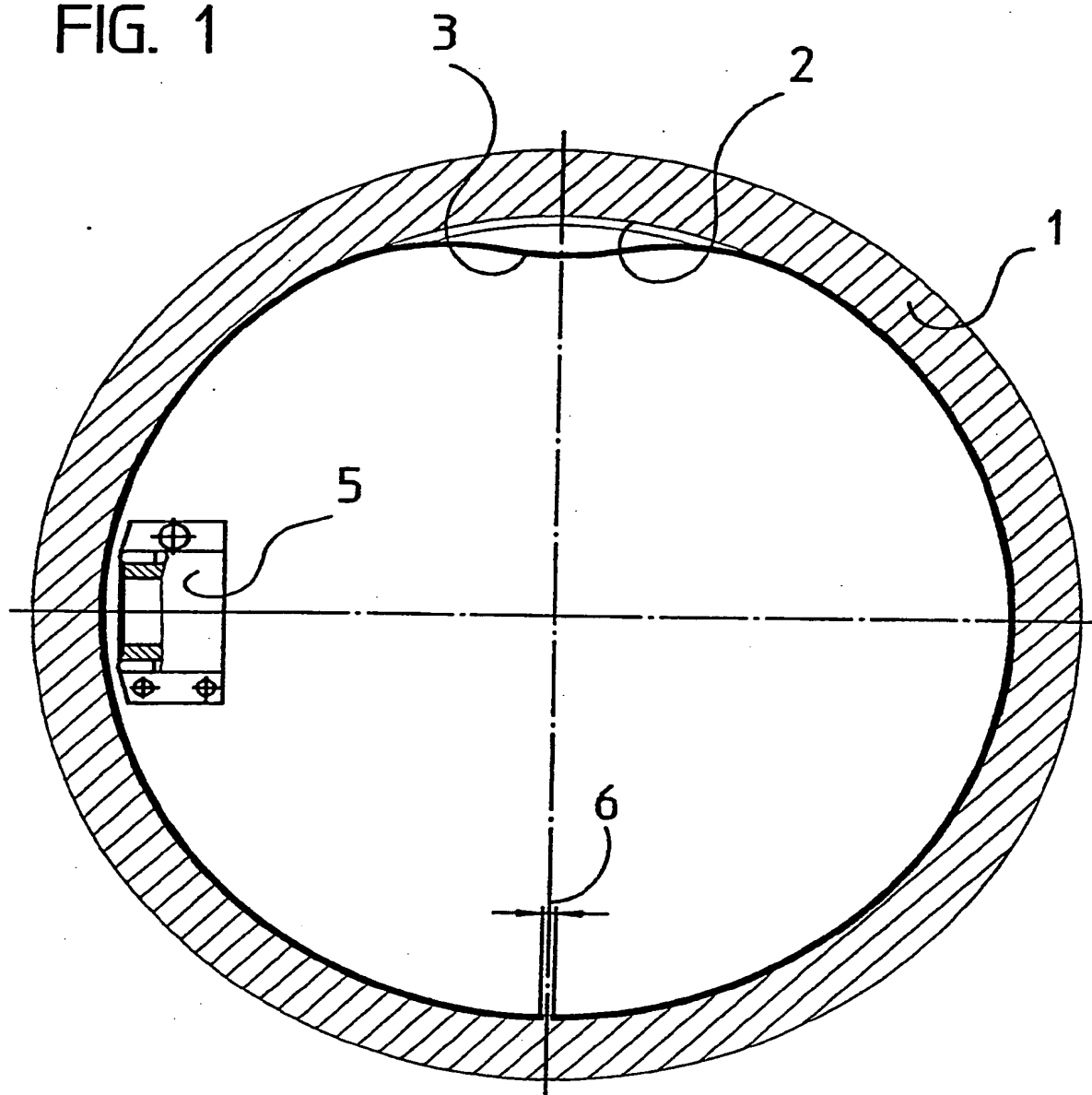


FIG. 2

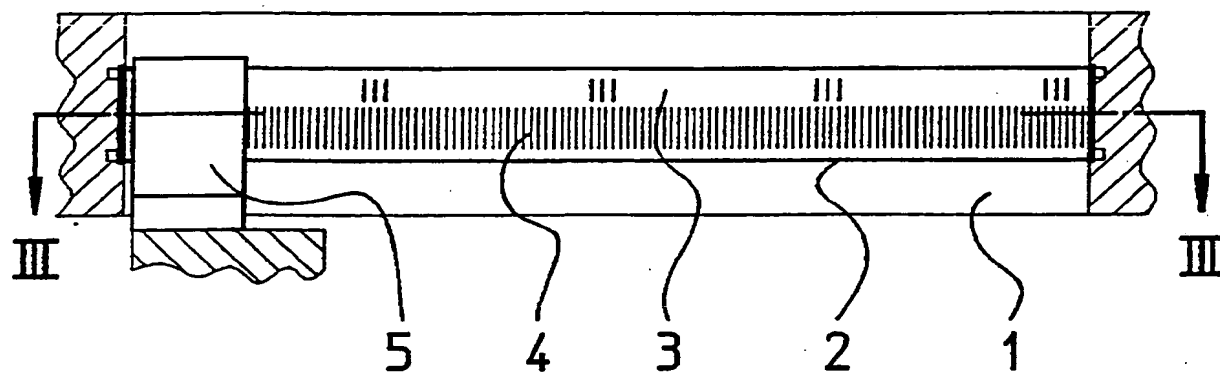


FIG. 3

